



**University of  
Zurich<sup>UZH</sup>**

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
University Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2020

---

## **Screening für Mammakarzinom und risikoadaptiertes Vorgehen**

Talimi-Schnabel, Julia ; Dedes, K J

**Abstract:** Mammakarzinom ist die häufigste Krebserkrankung der Frau weltweit mit 2 Millionen Neuerkrankungen jährlich [1] und die zweithäufigste krebsbedingte Todesursache [2]. Etwa 6.000 Neudiagnosen werden jährlich in der Schweiz registriert. Das Lebenszeitrisiko (LZR) einer Frau, an Brustkrebs zu erkranken, liegt bei 12–13 %. So erscheint eine entsprechende Vorsorge im Sinne einer Sekundärprävention sinnvoll. Die Möglichkeit eines Mammakarzinomscreenings sollte allen Frauen, welche dafür berechtigt sind, angeboten und erläutert werden. Zusätzlich besteht nebst dem Screening als Sekundärprävention die Möglichkeit einer Primärprävention für Frauen mit moderatem bis hohem Brustkrebsrisiko (endokrine Prävention, prophylaktische risikoreduzierende Operationen). Für Frauen mit Risikokonstellation müssen individuelle Screeningmodalitäten in der Beratung berücksichtigt werden. Da die Richtlinien und Screeningprogramme international wie auch national variieren, soll dieser Artikel eine Übersicht über die derzeit bestehenden Empfehlungen in der Schweiz bieten. Dabei soll zudem ein Schwerpunkt auf die differenzierte Vorgehensweise bei Risikosituationen gelegt werden.

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-198393>

Journal Article

Published Version

Originally published at:

Talimi-Schnabel, Julia; Dedes, K J (2020). Screening für Mammakarzinom und risikoadaptiertes Vorgehen. gynäkologische praxis: Zeitschrift für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, 47(2):1-11.

# Screening für Mammakarzinom und risikoadaptiertes Vorgehen

---

J. Talimi-Schnabel, K. Dedes

Klinik für Gynäkologie, Universitätsspital Zürich

### ■ Einleitung

Mammakarzinom ist die häufigste Krebserkrankung der Frau weltweit mit 2 Millionen Neuerkrankungen jährlich [1] und die zweithäufigste krebsbedingte Todesursache [2]. Etwa 6.000 Neudiagnosen werden jährlich in der Schweiz registriert. Das Lebenszeitrisko (LZR) einer Frau, an Brustkrebs zu erkranken, liegt bei 12–13 %. So erscheint eine entsprechende Vorsorge im Sinne einer Sekundärprävention sinnvoll. Die Möglichkeit eines Mammakarzinomscreenings sollte allen Frauen, welche dafür berechtigt sind, angeboten und erläutert werden. Zusätzlich besteht nebst dem Screening als Sekundärprävention die Möglichkeit einer Primärprävention für Frauen mit moderatem bis hohem Brustkrebsrisiko (endokrine Prävention, prophylaktische risikoreduzierende Operationen). Für Frauen mit Risikokonstellation müssen individuelle Screeningmodalitäten in der Beratung berücksichtigt werden. Da die Richtlinien und Screeningprogramme international wie auch national variieren, soll dieser Artikel eine Übersicht über die derzeit bestehenden Empfehlungen in der Schweiz bieten. Dabei soll zudem ein Schwerpunkt auf die differenzierte Vorgehensweise bei Risikosituationen gelegt werden.

### ■ Risiko Mammakarzinom

Bevor die Unterschiede der Screeningmöglichkeiten im Detail dargelegt werden, sollte man sich mit dem Lebenszeiterkrankungsrisiko für Mammakarzinom beschäftigen. Dies ist auch im Alltag der gynäkologischen Praxis notwendig, um eine individuelle Beratung anbieten zu können. Der größte Anteil der gynäkologischen Patientinnen gehört in die Kategorie mit niedrigem Risiko. Frauen mit moderatem oder hohem Risiko können identifiziert werden durch eine aufmerksame und detaillierte Eigen- und Familienanamnese und müssen im letzteren Fall sogar eine genetische Beratung und ggf.

*Mammakarzinomscreening – genetische  
Beratung – risikoadaptierte Screeningprogramme*

gynäkologische praxis 47, 1–11 (2020)  
Mediengruppe Oberfranken –  
Fachverlage GmbH & Co. KG

| Niedrig   | Moderat  | Hoch  |
|---|--|---|
| <17 %   | 17– 29 %   | >30 %   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>keine familiäre Brustkrebsbelastung</li> <li>keine Biopsien mit Atypien</li> <li>kein Brustkrebs in der Eigenanamnese</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Brustkrebs in der Familie</li> <li>Eigenanamnese bezüglich Brustbiopsien</li> <li>hohe Brustdichte</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>BRCA1/-2-Mutation</li> <li>Genmutation in anderen hochpenetranten Genen</li> <li>hochpositive Familienanamnese und statistisches Lebenszeitrisko von &gt;30 %</li> <li>Thoraxwandbestrahlung in der Kindheit/Jugend</li> </ul> |

**Tab. 1** | Einteilung Lebenszeitrisko Mammakarzinom; modifiziert nach [3]

| Variable                                 | 40–49 Jahre | 50–59 Jahre | 60–69 Jahre | 70–74 Jahre |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Vermiedene brustkrebsbedingte Todesfälle | 3 (0–9)     | 8 (2–17)    | 21 (11–32)  | 13 (0–32)   |

**Tab. 2** | Vermiedene brustkrebsbedingte Todesfälle (95%-Konfidenzintervall [CI]) pro 10.000 untersuchte Frauen durch wiederholtes Mammografiescreening über 10 Jahre; modifiziert nach [4]

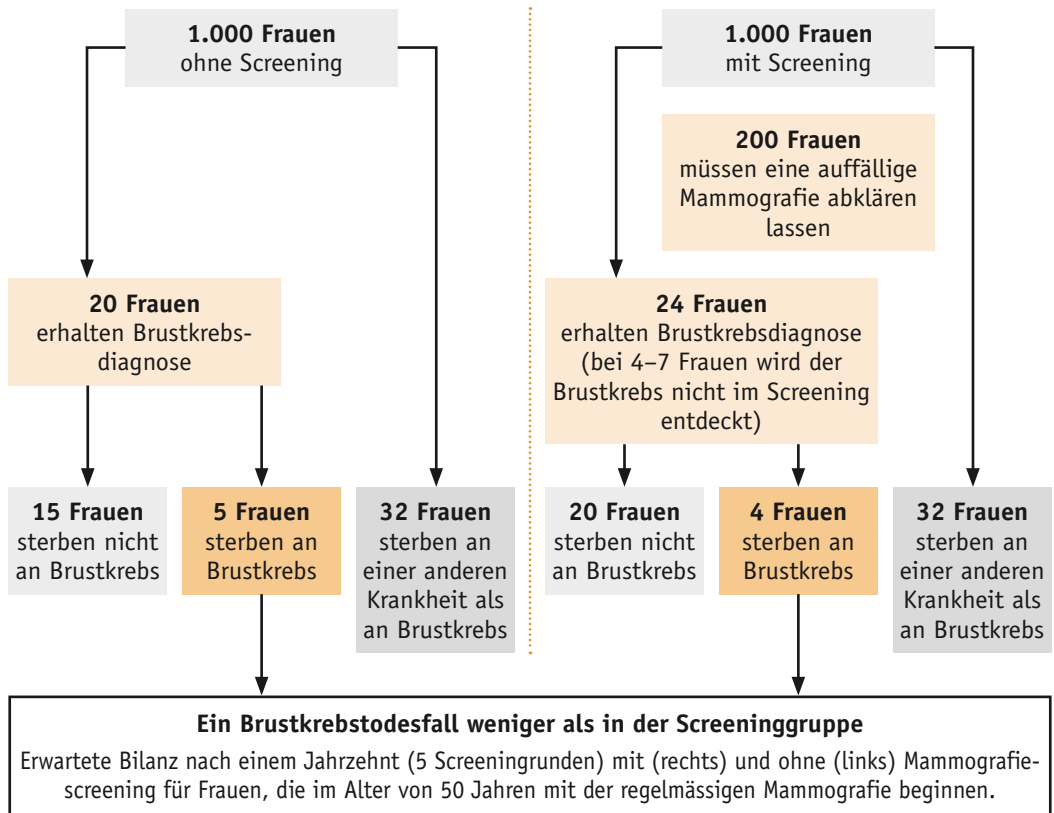
Testung erhalten (► Tab. 1) [3]. Hilfreich können dabei auch Online-Risikotools sein (z. B. National Cancer Institute's Breast Cancer Risk Assessment Tool).

### ■ Screening für die weibliche Bevölkerung mit niedrigem Risiko

Gemäß aktueller Daten- und Studienlage gilt die Mammografie derzeit als einzige Methode zur Reduzierung der mammakarzinomassoziierten Mortalität. Durch Diagnose von In-situ-(duktales Karzinom in situ [DCIS]) oder prognostisch günstigeren frühen Stadien können weniger aggressive operative Verfahren und Systemtherapien erfolgen mit reduzierter Rate an Nebenwirkungen und Komplikationen. Die höchste Reduktion der brustkrebsassoziierten Mortalität zeigt sich in der Altersklasse 50–74 Jahre (► Tab. 2) [4].

Die Mammografie zeigt eine Sensitivität um 80 % und Spezifität von 90 %. In einer Auswertung über 1,8 Millionen Mammografien (2004–2008) von Frauen zwischen 18 und 80 Jahren konnte dies mit einer Sensitivität von 84,4 % und Spezifität von 90,8 % erneut bestätigt werden. Die Recall-Rate lag bei 9,6 % und zeigte einen positiv prädiktiven Werte von 4,3 % [5]. Sensitivität und Spezifität korrelieren mit dem Alter und der Brustdichte.

Die Sonografie, isoliert als Screeningmethode, ist nicht validiert, wird aber ergänzend eingesetzt bei auffälligen Befunden und ab einer Brustdichte ACRC gemäß des American College of Radiology. Somit wird eine Verbesserung der dichteabhängigen Sensitivität erlangt, jedoch bislang ohne Nachweis einer Mortalitätsreduktion. Die Magnetresonanztomografie (MRT) der Brust als Screening bleibt dem Hochrisikokollektiv vorbehalten.



**Abb. 1** | Erwartete Bilanz des Mammografiescreenings; modifiziert nach [6]

Kein anderes Screening wird jedoch fachlich, wie auch in der Laienpresse so kritisch diskutiert wie das Mammografiescreening. An dieser Stelle müssen auch die Nachteile und Risiken des Screenings benannt werden.

### Falsch-Positivität

Wird ein auffälliger Befund bei einer Mammografie erhoben sind weitere Abklärungen und Verlaufskontrollen notwendig. Bei suspekten oder sogar malignitätsverdächtigen Befunden folgt eine invasive Diagnostik.

Ungefähr 10% aller Screeningmammografien erhalten eine weitere Abklärung; mehr als 90% stellen sich schlussendlich als benigne heraus

(►Abb. 1) [5, 6]. Das kumulative Risiko für falsch positive Befunde variiert abhängig von patientenspezifischen, technischen und arztbezogenen Faktoren [7]. Alter und Grad der Brustdichte, positive Eigen- oder Familienanamnese und Anzahl der Screeningrunden nehmen Einfluss auf die Falsch-positiv-Rate (►Tab. 3) [8, 9].

### Falsch-Negativität

Die Rate falsch negativer Befunde ist zwar klein, aber dennoch vorhanden. Ebenso können hochproliferative Tumoren als Intervallkarzinome im Zeitraum zwischen zwei Screeninguntersuchungen entstehen. Somit besteht Gefahr, dass sich die Teilnehmerin eines Screenings in falscher Sicherheit wiegt.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Wiedereinbestellungsrate</b> | 4,2 % (1. Screening 10,8 %; Folgescreening 3,0 %)   |
| <b>Biopsierate</b>              | 1,1 %   |
| <b>Diagnose Brustkrebs</b>      | 6 von 1.000 Frauen  |
| <b>Positiver Vorhersagewert</b> | 14 % aller zur Abklärung eingeladenen Frauen und 52 % der Frauen mit Indikation zur Biopsie erhielten am Ende der Abklärung eine Brustkrebsdiagnose |
| <b>Falsch-positiv-Rate</b>      | 3,6 % (1. Screening 10,1 %, Folgescreening 2,4 %)   |

**Tab. 3** | Deutsches Mammographie-Screening-Programm, Jahresbericht Evaluation 2016; modifiziert nach [9]

### Überdiagnose

Jedes Mammakarzinomscreeningprogramm führt zu einer gewissen Anzahl von Überdiagnosen, d. h. zu Detektion von Tumoren, die klinisch nicht manifest geworden wären. Kleine Mammakarzinome oder In-situ-Komponenten werden durch das Screening diagnostiziert, welche zu Lebzeiten klinisch nie auffällig geworden wären. Da aber bei der Diagnose nicht vorhersehbar ist, wie sich ein Tumor weiterentwickelt oder wie konkret die Lebenserwartung der Patientin ist, wird häufig trotzdem eine Therapie eingeleitet. Somit kann die Überdiagnose zu einer Übertherapie führen.

### Psychische Belastung

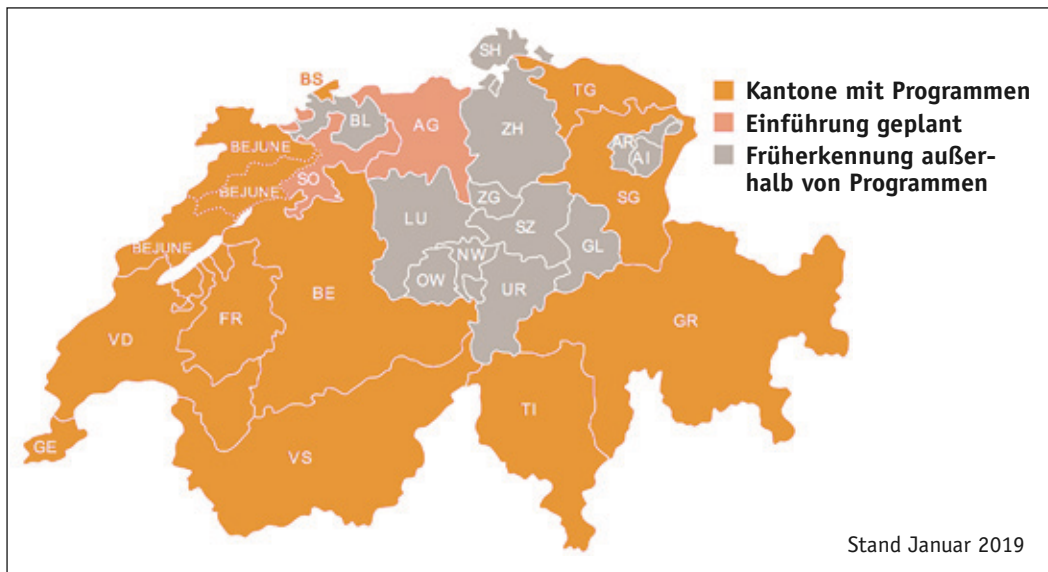
Kumulativ besteht über 20 Jahre – also 10 Mammografien – ein Risiko von ungefähr 20 % für eine einmalige Wiedereinbestellung und ein Risiko von 6 % für eine Biopsie. Die Zeit bis zum Ausschluss der Malignität kann sich zu einer großen psychischen Belastung entwickeln, auch stellt eine solche Erfahrung für weitere Screeningrunden eine nicht unerhebliche psychische Herausforderung dar. Die Aufklärung über die Möglichkeit von Wiedereinbestellungen, zusätzlichen Abklärungen und falsch positiven Befunden gehört neben den Vorteilen des Screenings unbedingt in die Aufklärung und Beratung.

### Strahlenbelastung

Das gesundheitliche Risiko durch die Strahlenbelastung wird als deutlich geringer eingestuft, als der Nutzen der Früherkennung, und die bestehende Datenlage zeigt keine signifikante Erhöhung des Brustkrebsrisikos durch Strahlenexposition im Rahmen der Mammografie. Dennoch haben viele Frauen große Angst vor einer krebsauslösenden Wirkung. Das Risiko für die Induktion eines Mammakarzinoms durch die Strahlenbelastung bei der Mammografie hängt von einer Reihe von Faktoren ab: in erster Linie natürlich von der abgegebenen Strahlendosis, aber auch vom Gewebealter, der Zahl der Screeningrunden und den Screeningintervallen.

### ■ Formen des Screenings

Screeninguntersuchungen dienen der Früherkennung und werden bei Frauen ohne Symptome durchgeführt im Gegensatz zu den diagnostischen Mammografien, welche bei Beschwerden oder Symptomen indiziert sind. Das Mammakarzinomscreening in der Niedrigrisikogruppe beinhaltet primär die Mammografie – Sonografien oder MRT-Untersuchungen werden im Rahmen von unklaren oder auffälligen Befunden in Ergänzung durchgeführt.



**Abb. 2** | Mammografiescreening in den Kantonen der Schweiz, Stand 01/2019; modifiziert nach [6]

### Systematisches Screening

Mammografien werden bei Frauen ohne Symptome zur Früherkennung im Rahmen eines definierten Programms durchgeführt. Frauen ab dem 50. Lebensjahr werden alle zwei Jahre zu einer Mammografie eingeladen. Mammografieprogramme müssen gesetzlich vorgeschriebene Qualitätsanforderungen erfüllen. Die Kosten werden durch die obligatorische Grundversicherung übernommen. In einigen Kantonen wird im Rahmen von kantonalen Programmen auf die Erhebung der Franchise verzichtet.

### Opportunistisches Screening

Mammografien werden ebenfalls bei Frauen ohne Symptome zur Früherkennung durchgeführt, jedoch nicht im Rahmen von qualitätsgeprüften Programmen. Es gibt keine systematischen Einladungen. Frauen wird im Rahmen einer gynäkologischen Konsultation entweder eine Screeningmammografie empfohlen oder sie äußern selbst

den Wunsch danach. Für die Entscheidungsfindung benötigt es ein ärztliches Beratungsgespräch mit Abwägung von individuellen Bedürfnisse, Nutzen und Risiken.

In Anlehnung an die Programme erfolgt die Empfehlung dann für eine Mammografie alle 2 Jahre zwischen dem 50. und 69. Lebensjahr. Mammografien vor 50 oder nach 70 Jahren können somit je nach Risikoprofil, Komorbiditäten, Lebenserwartung und persönlichem Wunsch ebenfalls indiziert werden. Die Kosten des opportunistischen Mammografiescreening werden nicht von der Grundversicherung übernommen.

In einigen Ländern wird ein Screening ab dem 40. Lebensjahr empfohlen; manche Frauen äußern den Wunsch nach Mammografien vor dem 50. Lebensjahr. Daten hierzu zeigen ebenfalls eine Reduktion der Mortalität, jedoch ist diese geringer als in der Altersgruppe ab 50. Die altersassoziiert höhere Brustdichte führt zu einer niedrigeren Sensitivität und die Rate falsch positiver und negativer Befunde liegt höher.

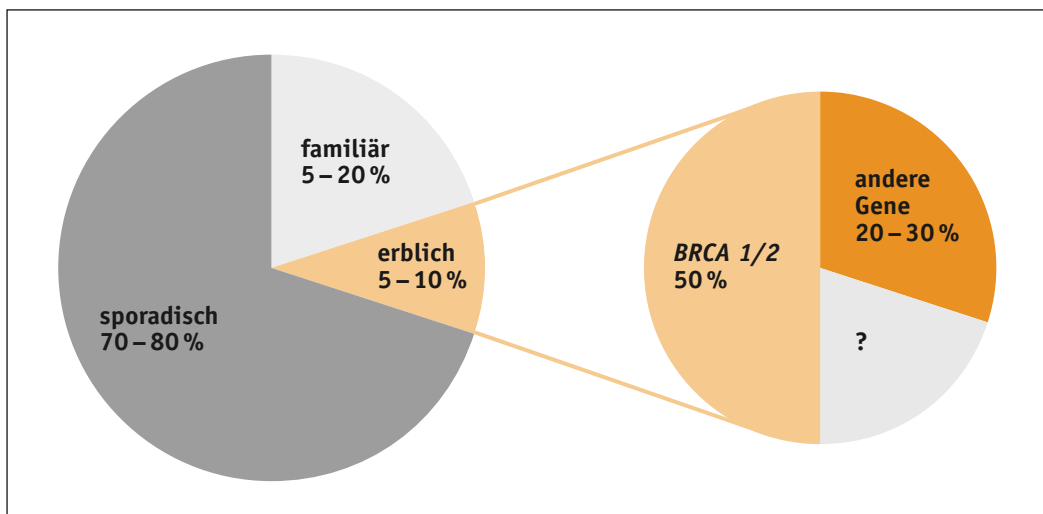


Abb. 3 | Ursachen für Brustkrebs; modifiziert nach [10]

In der Schweiz ist das systematische Screening kantonale geregelt. Auf der Karte (► Abb. 2) werden die Kantone mit implementierten, geplantem und fehlendem Screening aufgelistet [6].

Als Vorteile des systematischen Screeningprogramms sind zu sehen:

- definiertes Qualitätsmanagement
- Definition der teilnehmerberechtigten Bevölkerungsgruppe
- Definition der Methodik
- Möglichkeit der Registrierung von Daten und deren Analyse zu Effizienz und Effektivität, Programmteilnahme etc., nationaler und internationaler Vergleich

### ■ Screening bei moderatem und hohem Risiko

Mit dem Wissen, dass bis zu 10 % der Mammakarzinome hereditär bedingt sind und für bis zu 20 % eine familiäre Disposition besteht, ist klar, dass ein Kollektiv der Frauen einem erhöhten Risiko für die Entwicklung von Brustkrebs ausgesetzt ist (► Abb. 3) [10]. Es gilt diese zu selektieren und weiter abzuklären, um eine

Risikoeinteilung in moderat und hoch vornehmen zu können. Ein moderates Risiko gilt als LZR von 17–29 % und ein hohes von >30 %, an Brustkrebs zu erkranken. Eine Übersicht der Risikofaktoren ist in ► Tabelle 1 dargestellt.

### Moderates Risiko

#### Brustdichte als Risikofaktor

Die Brustdichte gilt als unabhängiger moderater Risikofaktor für Mammakarzinom. Ein ACRd vs. ACRA zeigt ein relatives Risiko (RR) von 4,64, ein ACRc vs. ACRA ein RR von 2,92. Eine hohe Brustdichte führt zu einer Maskierung von Befunden, somit sinken Sensitivität und Spezifität der Mammografie (87 % resp. 97 % bei ACRA vs. 63 % resp. 89 % bei ACRd). Die digitale Mammografie erhöht im Vergleich mit Screenfilmmammografie die Sensitivität bei hoher Brustdichte ACRd (83,6 % vs. 68,1 %;  $p=0,05$ ) [11].

#### Brustbiopsien

Brustbiopsien in der Vorgeschichte und Nachweis von Läsionen mit unsicherem biologischem Potenzial erhöhen das Risiko, an Mammakarzinom zu erkranken. Dazu gehören die atypisch duktales

|   |
|---|
| <b>I. Bekannte familiäre pathogene Variante im <i>BRCA1</i>- oder <i>BRCA2</i>-Gen</b>  |
| <b>II. Eigenanamnese positiv für Mammakarzinom und eine der folgenden Kriterien sind erfüllt:</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alter bei Diagnose &lt;40</li> <li>• Triple-negatives Mammakarzinom ≤60</li> <li>• Alter bei Diagnose ≤50 und 2 nahe Verwandte mit Mammakarzinom in jedem Alter oder 1 nahe Verwandte &lt;50</li> <li>• Bilaterales Mammakarzinom, erste Diagnose ≤50</li> <li>• Bilaterales Mammakarzinom in jedem Alter mit ≥1 nahen Verwandten mit Mammakarzinom (bei nur ≥1 betroffenen Verwandte Alter ≤50)</li> <li>• Diagnose in jedem Alter mit ≥1 nahen Verwandten mit Ovarialkarzinom in jedem Alter</li> <li>• Diagnose in jedem Alter mit ≥2 nahen Verwandten mit Mammakarzinom</li> <li>• ≥1 männlicher Verwandter mit Mammakarzinom in jedem Alter</li> <li>• Eigenanamnese Ovarialkarzinom</li> </ul> |
| <b>III. Frauen mit Eigenanamnese Ovarialkarzinom und eine der folgenden Kriterien sind erfüllt:</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nichtmuzinöser epithelialer Subtyp, insbesondere high grade seröse Histologie in jedem Alter</li> <li>• Eigenanamnese Mammakarzinom</li> <li>• ≥1 naher Verwandter mit Ovarialkarzinom in jedem Alter</li> <li>• ≥1 naher weiblicher oder männlicher Verwandter mit Mammakarzinom</li> </ul>   |
| <b>IV. Männer mit Eigenanamnese Mammakarzinom</b>   |
| Insbesondere mit ≥1 nahen Verwandten mit Mamma- oder Ovarialkarzinom  |
| <b>V. Ashkenazi jüdischer Abstammung:</b>   |
| Suche nach den 3 bekannten pathogenen Varianten <i>BRCA1</i> und <i>BRCA2</i> und abhängig von der Eigen- und Familienanamnese  |
| <b>VI. Familienanamnese (bei gesunden Individuen):</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ≥1 nahe Verwandte mit Mamma- oder Ovarialkarzinom, welche die oben genannten Kriterien II.–IV. erfüllt</li> </ul> <p>Nahe Verwandtschaft ist definiert als erst- oder zweitgradig Angehörige auf der gleichen Familienseite</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erstgradig: Mutter/Vater, Geschwister, eigene Kinder</li> <li>• zweitgradig: Großeltern, Onkel/Tante, Nichte/Neffe, Enkelkinder</li> </ul> <p>Ovarialkarzinom beinhaltet primäres Peritoneal- und Tubenkarzinom</p>   |

**Abb. 4** | Zuweisungsrichtlinien für ein genetisches Risikoassessment; modifiziert nach [13]

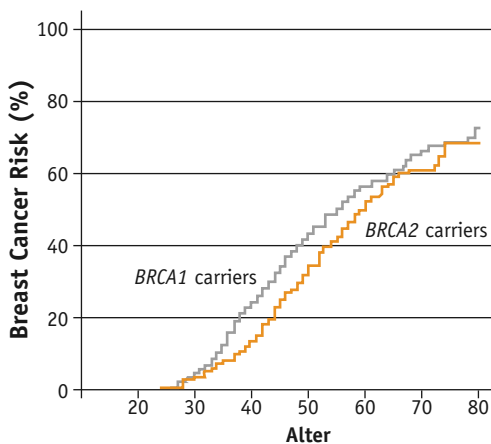
Hyperplasie (ADH) (RR 3- bis 5-fach nach 10 Jahren) und lobuläre intraepitheliale Neoplasie (LIN) (7-fach nach 10 Jahren) sowie mit leichter Risikoerhöhung Papillome, flache epitheliale Atypie (FEA) und radiäre Narben [12].

## Hohes Risiko

Mutationen in den pathogenen Varianten *BRCA1* und *BRCA2* oder anderen hochpenetranten Genen sowie hochpositive Familienanamnese mit

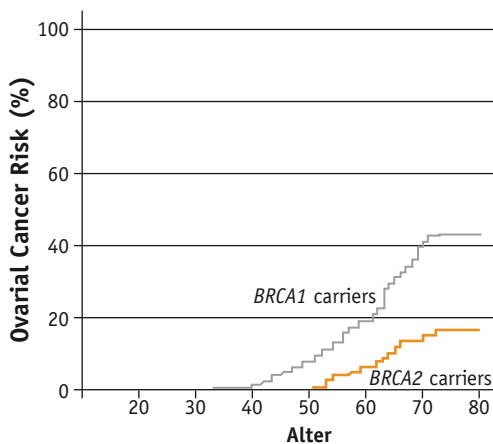


a) Cumulative risk of first breast cancer among *BRCA1* and *BRCA2* mutation carriers



|              |    |     |     |     |     |    |    |
|--------------|----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| No. at risk  |    |     |     |     |     |    |    |
| <i>BRCA1</i> | 53 | 340 | 404 | 273 | 138 | 41 | 13 |
| <i>BRCA2</i> | 30 | 160 | 267 | 204 | 110 | 35 | 21 |

b) Cumulative risk of ovarian cancer among *BRCA1* and *BRCA2* mutation carriers



|              |    |     |     |     |     |    |    |
|--------------|----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| No. at risk  |    |     |     |     |     |    |    |
| <i>BRCA1</i> | 53 | 420 | 544 | 243 | 131 | 54 | 23 |
| <i>BRCA2</i> | 30 | 190 | 371 | 230 | 157 | 59 | 28 |

Abb. 5 | Erkrankungswahrscheinlichkeit bei Nachweis einer pathogenen Mutation; modifiziert nach [14]

statistischem LZR von >30% und Thorax-Mantelfeld-Bestrahlung in der Kindheit oder Jugend führen zu einem hohen Erkrankungsrisiko. Das LZR für Mammakarzinom ist bei einer *BRCA*-Mutation im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung stark erhöht (60–80% vs. 12%, bis zum 50. Lebensjahr 20–40% vs. 2%, kontralaterales Mammakarzinom 60% vs. 1%).

Weitere hochpenetrante Gene sind *PALB2* mit einem LZR von 44–58% (welches eine starke Assoziation bei positiver Familienanamnese zeigt), *TB53* (Li-Fraumeni-Syndrom) mit LZR 50–60% für Mammakarzinom (betroffen sehr junge Frauen <35; assoziierte Karzinome: Zentralnervensystem [ZNS], Sarkome, Leukämien; hohe Strahlensensibilität, daher keine Mammografien) und *CDH1* (hereditäres Magenkarzinomsyndrom) 50–60% LZR für lobuläres Mammakarzinom (und Magenkarzinome). Zu den moderaten Risikogenen (Risikoerhöhung 1,5- bis 5-fach) gehören *ATM*, *CHEK2*, *STK11*, *NBN* und *PTEN*.

Ist lediglich eine auffällige positive Familienanamnese bekannt, sollte zum Nachweis oder Ausschluss eines hereditären Tumorsyndroms eine genetische Beratung und ggf. Abklärung erfolgen. Danach kann teilweise auch mithilfe von statistischen Risikokalkulationsprogrammen (z. B. IBIS, BRCAPRO, BOADICEA) die Einteilung in moderates oder hohes Risiko erfolgen.

Eine genetische Testung wird in der Schweiz indiziert und empfohlen, wenn die Kriterien aus der Schweizer Richtlinie erfüllt sind (► Abb. 4) [13].

#### ■ Individuelles Risiko bei pathogenem Mutationsnachweis

Die Erkrankungswahrscheinlichkeit bei Nachweis einer pathogenen Mutation ist sehr unterschiedlich und die Penetranz abhängig von der Mutation, dem Alter, der familiären Karzinombelastung

| Alter | Brustkrebsrisikokategorien          |                                     |  |  |  |                          |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|--------------------------|
|       | Risiko mässig erhöht                | Risiko stark erhöht                 |  |  |  |                          |
|       | 17–29 %<br>Lebenszeit-<br>risiko*   | ≥30 %<br>Lebenszeit-<br>risiko*     | >30 %<br>Wahrschein-<br>lichkeit einer<br>BRCA-Mutation*     | BRCA1/-2-<br>Mutation  | >30 %<br>Wahrschein-<br>lichkeit einer<br>p53-Mutation*      | p53-Mutation             |
| 20–29 | –                                   | –                                   | –  | –  | MRT jährlich   | MRT jährlich             |
| 30–39 | –                                   | jährliche<br>Mammografie<br>erwägen | MRT jährlich,<br>jährliche<br>Mammografie<br>erwägen         | MRT jährlich,<br>jährliche<br>Mammografie<br>erwägen         | MRT jährlich   | MRT jährlich             |
| 40–49 | Mammografie<br>jährlich             | Mammografie<br>jährlich             | Mammografie +<br>MRT jährlich                                | Mammografie +<br>MRT jährlich                                | MRT jährlich   | MRT jährlich             |
| 50–59 | jährliche<br>Mammografie<br>erwägen | Mammografie<br>jährlich             | Mammografie<br>jährlich, MRT<br>nur bei hoher<br>Brustdichte | Mammografie<br>jährlich, MRT<br>nur bei hoher<br>Brustdichte | Mammografie<br>jährlich, MRT<br>nur bei hoher<br>Brustdichte | jährliche MRT<br>erwägen |
| 60–69 | Mammografie<br>alle 2 Jahre         | Mammografie<br>alle 2 Jahre         | Mammografie<br>alle 2 Jahre**                                | Mammografie<br>jährlich                                      | Mammografie<br>alle 2 Jahre***                               | –                        |
| 70+   | Mammografie<br>alle 2 Jahre         | Mammografie<br>alle 2 Jahre         | Mammografie<br>alle 2 Jahre**                                | Mammografie<br>alle 2 Jahre                                  | Mammografie<br>alle 2 Jahre                                  | –                        |

**Tab. 4 |** Mammografiescreeningprogramm bei mäßig bis stark erhöhtem Risiko entsprechend dem Lebensalter der Frau; modifiziert nach [15]

\* wie definiert in der NICE Clinical Guideline 164 [3]

\*\* Empfehlungen berücksichtigen die Tatsache, dass wenn eine Frau bei der ersten Einschätzung eine >30%ige Wahrscheinlichkeit hatte, eine BRCA1/-2-Mutation zu tragen, und bis zum Alter von 60 Jahren keinen Brust- oder Eierstockkrebs entwickelt hat, nach dem 60. Lebensjahr eine <30%ige Wahrscheinlichkeit hat, eine BRCA1/-2-Mutation zu tragen, und deshalb Mammografien alle 2 Jahre ausreichend sind.

\*\*\* Empfehlungen berücksichtigen die Tatsache, dass wenn eine Frau bei der ersten Einschätzung eine >30%ige Wahrscheinlichkeit hatte, eine p53-Mutation zu tragen, und bis zum Alter von 60 Jahren keinen Brustkrebs entwickelt hat, nach dem 60. Lebensjahr eine <30%ige Wahrscheinlichkeit hat, eine p53-Mutation zu tragen, und deshalb weitere MRTs nicht notwendig sind.

(genetische Modifier) und Lebensstilfaktoren (► Abb. 5) [14]. Schlussendlich bestimmen diese Faktoren das individuelle absolute Risiko und müssen in die Beratung einbezogen und den Bedürfnissen der Patientin angepasst werden. Neben den risikoreduzierenden prophylaktischen

Operationen nimmt so auch die intensivierte Vorsorge eine bedeutende Rolle ein.

Diverse Fachgesellschaften geben alters- und risikoadaptiert konkrete Empfehlungen zur intensivierten Vorsorge bei erhöhtem Risiko. Der-

zeit orientiert man sich in der Schweiz an den Vorgaben zu Artikel 12d der Krankenpflege-Leistungsverordnung (KLV) welche in Anlehnung an die »NICE Clinical Guideline« erstellt wurden (► Tab. 4) [3, 15].

Bei Frauen mit hohem Risiko – insbesondere bei den Mutationsträgerinnen – nimmt das MRT der Brust einen hohen Stellenwert ein. In einer aktuell publizierten Arbeit des deutschen Konsortiums für hereditäres Mamma- und Ovarialkarzinom konnte eine Sensitivität von 89,6 % und eine Spezifität von 89,1 % gezeigt werden, wobei letztere bei den Folgerunden ansteigt (erste Runde 84,6 %; Folgerunde 91,1 %). Die Sensitivität und Spezifität zeigten keine signifikanten Unterschiede in Risikogruppen oder Alter. 84,5 % aller Karzinome wurden bei BRCA-Mutationsträgerinnen mit Screening-MRT in frühen Stadien (in situ oder Stadium I) detektiert [16].

## ■ Zusammenfassung

Eine hohe Mammakarzinomprävalenz sowie die Reduktion der brustkrebsassoziierten Mortalität durch das Mammografiescreening führt in vielen Ländern zu einer Befürwortung von Vorsorgeprogrammen. Das tatsächliche Ausmaß der Mortalitätsreduktion wird in einer Vielzahl von Studien unterschiedlich bewertet und erschwert die Interpretation. Kontroverse Diskussionen über den Nutzen werden geführt, das Thema Überdiagnose derzeit stark gewichtet.

Eine Abwägung zwischen den Vor- und Nachteilen, erwünschten und den unerwünschten Auswirkungen muss erfolgen. Die Nachteile eines Screenings wie falsch positive Befunde und damit verbundene unnötige invasive Eingriffe, negative psychologische Effekte oder Angst vor schädlichen Effekten der Röntgenstrahlung können individuell zu einer Ablehnung einer Routinemammografie führen und sind zu respektieren. Wichtig erscheint aber, wenn der Wunsch nach Teilnahme an einer Vorsorge besteht, hier auch den allgemein gültigen Empfehlungen zu folgen. Insbesondere sollen Frauen mit einem hohen Ri-

siko selektiert und einem adaptiertem Screening zugeführt werden.

---

Talimi-Schnabel J, Dedes K:  
Breast cancer screening and risk-adapted  
approach

**Summary:** Breast cancer is the most commonly diagnosed cancer in women worldwide with over two million cases each year. It is also the second most common cause of cancer death worldwide. In Switzerland there are about 6,000 new cases registered each year. Lifetime risk for developing breast cancer is 12–13 % and screening as secondary prevention would seem reasonable. It is also important to detect high-risk constellations, counsel these women and find individual risk-adapted screening programs. Screening guidelines may vary internationally – this article summarizes strategy and screening recommendations in Switzerland.

*Keywords: breast cancer screening – genetic counseling – risk-adapted screening programs*

---

## Literatur

1. World Health Organization. The Global Cancer Observatory. (<https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/900-world-fact-sheets.pdf>). Zugriffen: 16.09.2020.
2. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2019. CA Cancer J Clin 2019; 69: 7–34.
3. National Institute for Care and Health Excellence. Familial breast cancer: classification, care and managing breast cancer and related risks in people with a family history of breast cancer. Clinical guideline. (<https://www.nice.org.uk/guidance/cg164/resources/cg164-familial-breast-cancer-full-guideline>). Zugriffen: 16.09.2020.
4. Siu AL; U.S. Preventive Services Task Force. Screening for Breast Cancer: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement. Ann Intern Med 2016; 164: 279–296.

5. Statistics. Breast Cancer Surveillance Consortium (funded by the National Cancer Institute). (<https://bcsc-research.org/statistics>). Zugriffen: 16.09.2020.
6. Faktenblatt Mammografie-Screening. 3. Aufl. Bern: Krebsliga Schweiz; 2015.
7. Christiansen CL, Wang F, Barton MB, Kreuter W, Elmore JG, Gelfand AE, Fletcher SW. Predicting the cumulative risk of false-positive mammograms. J Natl Cancer Inst 2000; 92: 1657–1666.
8. Hubbard RA, Kerlikowske K, Flowers CI, Yankaskas BC, Zhu W, Miglioretti DL. Cumulative probability of false-positive recall or biopsy recommendation after 10 years of screening mammography: a cohort study. Ann Intern Med 2011; 155: 481–492.
9. Jahresbericht Evaluation 2016. Deutsches Mammographie-Screening-Programm. Berlin: Kooperationsgemeinschaft Mammographie; 2018.
10. Deutsches Konsortium Familiärer Brust- und Eierstockkrebs. (<https://www.konsortium-familiaerer-brustkrebs.de>). Zugriffen: 16.09.2020.
11. Lee CI, Chen LE, Elmore JG. Risk-based Breast Cancer Screening: Implications of Breast Density. Med Clin North Am 2017; 101: 725–741.
12. Arbeitsgemeinschaft Gynäkologische Onkologie (AGO). Empfehlungen gynäkologische Onkologie Kommission Mamma. Läsionen mit unsicherem biologischen Potenzial (B3). ([https://www.ago-online.de/fileadmin/ago-online/downloads/\\_leitlinien/kommission\\_mamma/2020/PDF\\_DE/2020D%2006\\_Laesionen%20unsicheres%20Potential.pdf](https://www.ago-online.de/fileadmin/ago-online/downloads/_leitlinien/kommission_mamma/2020/PDF_DE/2020D%2006_Laesionen%20unsicheres%20Potential.pdf)). Zugriffen: 16.09.2020.
13. Chappuis PO, Bolliger B, Bürki N, Buser K, Heinimann K, Monnerat C, et al.; Swiss Group for Clinical Cancer Research (SAKK) Network for Cancer Predisposition Testing and Counseling. Swiss guidelines for counselling and testing: Genetic predisposition to breast and ovarian cancer. Schweiz Ärzteztg 2017; 98: 682–684.
14. Kuchenbaecker KB, Hopper JL, Barnes DR, Phillips K-A, Mooij TM, Roos-Blom M-J, et al; BRCA1 and BRCA2 Cohort Consortium. Risks of Breast, Ovarian, and Contralateral Breast Cancer for BRCA1 and BRCA2 Mutation Carriers. JAMA 2017; 317: 2402–2416.
15. Krebsliga Schweiz. Referenzdokument Überwachungsprotokoll. ([https://www.senologie.ch/wp-content/uploads/2019/04/Referenzdokument\\_Ueberwachungsprotokoll.pdf](https://www.senologie.ch/wp-content/uploads/2019/04/Referenzdokument_Ueberwachungsprotokoll.pdf)). Zugriffen: 16.09.2020.
16. Bick U, Engel C, Krug B, Heindel W, Fallenberg EM, Rhiem K, et al.; German Consortium for Hereditary Breast and Ovarian Cancer (GC-HBOC). High-risk breast cancer surveillance with MRI: 10-year experience from the German consortium for

hereditary breast and ovarian cancer. Breast Cancer Res Treat 2019; 175: 217–228.

**Interessenkonflikt:** Die Autoren erklären, dass bei der Erstellung des Beitrags keine Interessenkonflikte im Sinne der Empfehlungen des International Committee of Medical Journal Editors bestanden.



Dr. Julia Talimi-Schnabel  
Klinik für Gynäkologie  
Universitätsklinik Zürich  
Frauenklinikstrasse 10  
8091 Zürich

[julia.talimi@usz.ch](mailto:julia.talimi@usz.ch)